

**(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

**(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro**



A standard linear barcode representing the document's unique identifier.

**(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. September 2005 (29.09.2005)**

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/090075 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B41

B41F

[DE/DE]; Ridderstrasse 42, 48683 Ahaus (DE). **F.A. KÜMPERS GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Basilikastr. 22-30, 48429 Rheine (DE).

**(22) Internationales Anmeldedatum:**  
18. März 2005 (18.03.2005)

(72) Erfinder; und

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **LORIG, Heinz, W.** [DE/DE]; Egelborger Feld 5, 48739 Legden (DE). **LORIG, Stephan** [DE/DE]; Finkenweg 1, 48739 Legden (DE). **KÜMPERS, Joan-Dirk** [DE/DE]; Drostestraße 46, Rheine 48431 (DE).

**(25) Einreichungssprache:** Deutsch

Deutsch

## (26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

**(30) Angaben zur Priorität:**

Angaben zur Priorität: 20 2004 004 375.0 18. März 2004 (18.03.2004) DE

(74) **Anwälte:** ALTHAUS, Arndt usw.; BUSCHHOFF, HENNICKE, ALTHAUS, Postfach 19 04 08, 50501 Köln (DE).

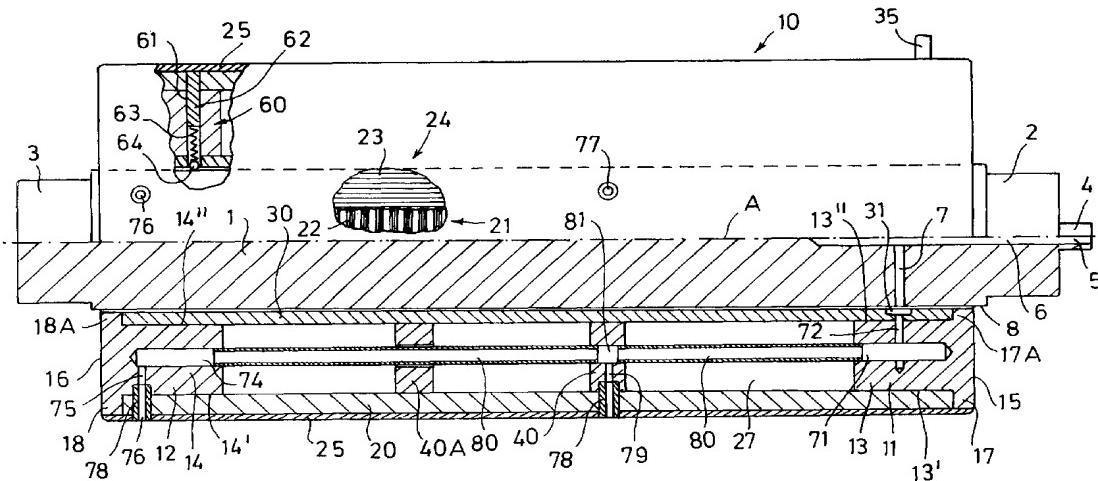
(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **POLYWEST KUNSTSTOFFTECHNIK SAUERESSIG & PARTNER GMBH & CO. KG**

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**(54) Title:** COVERING FOR PRINTING MACHINES

**(54) Bezeichnung:** HÜLSE FÜR DRUCKMASCHINEN



WO 2005/090075 A2

**(57) Abstract:** The invention relates to a covering which can be mounted on the support cylinders of printing machines, comprising two flange rings (11, 12) on the ends whereon a cylindrical outer covering wall (20) and an inner covering wall (30) rest at a distance from each other. The aim of the invention is to provide a covering, particularly an adapter covering, which can be mounted and dismounted on the support cylinders in an easy manner, which can be produced at low cost and which enables extremely high printing qualities for a comparatively low weight. According to the invention, the outer covering wall (20) is made of a fiber composite material with at least one layer made of a carbon fiber cluster (21), and at least one support ring (40,40A), which supports the outer covering wall (20) in relation to the inner covering wall (30), is provided between the two flange rings (11,12).

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Hülse zur Montage auf Tragzyllindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen 11, 12 an den Enden, an denen eine zylindrische äußere Hülsenwand 20 und eine innere Hülsenwand 30 im Abstand voneinander abgestützt sind. Um eine Hülse, insbesondere eine Adapterhülse, zu schaffen, die auf einfache Weise auf Tragzyllindern montiert bzw. demontiert werden kann, kostengünstig herstellbar ist und bei vergleichsweise niedrigem Gewicht äußerst hohe Druckqualitäten ermöglicht, ist erfahrungsgemäß vorgesehen, daß die äußere Hülsenwand

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Anmelder: Polywest Kunststofftechnik Saueressig & Partner  
GmbH & Co. KG, Ridderstraße 42, D-48683 Ahaus  
F.A. Kümper GmbH & Co. KG  
Basilikastr. 22-30, 48429 Rheine  
Titel: Hülse für Druckmaschinen

---

Die Erfindung betrifft eine Hülse zur Montage auf Tragzylindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen an den Enden der Hülse, an denen eine zylindrische äußere Hülsenwand und eine innere Hülsenwand im Abstand voneinander abgestützt sind.

Die Erfindung betrifft insbesondere sogenannte Adapterhülsen für Druckmaschinen. Bei Druckmaschinen sind die Tragzyylinder vielfach als Luftzyliner ausgeführt, auf die Adapterhülsen bzw. Arbeitshülsen nach dem Luftkissenprinzip axial aufgeschoben bzw. von diesen abgezogen werden können. Mit dem Druckluftsystem des Tragzyliners wird die Adapter- oder Arbeitshülse zur Montage oder Demontage geweitet, so dass sie während des Druckvorgangs mit Preßsitz auf dem Tragzyylinder drehfest gehalten ist. Durch die Verwendung von Adapterhülsen kann vermieden werden, dass die jeweiligen Arbeitshülsen, die auf einem Tragzyliner mit vorgegebenem Durchmesser montiert werden sollen, übermäßig große Wanddicken erhalten, welche die Beschaffungskosten für die Arbeitshülsen erhöhen und die erreichbare Druckqualität mit den Arbeitshülsen mindern würden.

Adapterhülsen, die auf vergleichsweise einfache Weise an den Aufbau und die Abmessungen von Tragwalzen angepasst werden können und mit denen vergleichsweise gute Druckqualitäten erreicht werden können, sind beispielsweise aus der DE 20012929 U1 bekannt. Die Adapterhülsen umfassen hierbei zwei an den Enden der Adapterhülse angeordnete, inkompressible Buchsenelemente, deren Innendurchmesser mit einer Spiel- oder Übergangspassung größer ist als der Außendurchmesser des Tragzyliners. An den Buchsenelementen sind die aus Rohren bestehenden

de innere und äußere Hülsenwand derart befestigt, dass die innere Hülsenwand im Montagezustand von der Außenwand des Tragzyinders um die Dicke von radial sich erstreckenden Buchsenabschnitten beabstandet ist, wobei beide Buchsenelemente endseitig mit Bundabschnitten versehen sind, an deren Außenfläche die äußere Hülsenwand anliegt. Die äußere Hülsenwand kann aus einem faserverstärkten Kunststoffmaterial bestehen. Alternativ kann die äußere Hülsenwand auch aus einem Aluminiumrohr oder einem anderen biegesteifen Material bestehen. Die Übergangs- oder Presspassung zwischen den beiden endseitigen, inkompres-siblen Buchsenelementen bzw. Flanschringen und der Außenwan-dung des Tragzyinders kann durch Ausnutzung des Temperaturde-hungskoeffizienten des für diese verwendeten Materials bei der Montage, durch hydraulische oder pneumatische Spannelemente oder durch Verwendung von Piezokeramiken erreicht werden.

Die US 4,794,858 zeigt eine Adapterhülse mit zwei endseitigen Flanschringen und nur einem äußeren Hülsenmantel, wobei die zur Mantelfläche des Tragzyinders offene Kammer zwischen den beiden Flanschringen zur Übertragung des Druckluftsystems des Tragzyinders ausgenutzt werden soll. Die drehfeste Befesti-gung der Hülse auf dem Tragzyylinder erfolgt mittels hydrauli-schen, dem Tragzyylinder zugeordneten Spannelementen.

Aus der EP 683046B1 ist eine Hülse zum Montieren auf Trägerzy-lindern von Flexodruckmaschinen bekannt, bei welcher die äuße-re Hülsenwand von der inneren Hülsenwand durch zwei Flansch-ringe unter Ausbildung einer nach außen hin abgedichteten Kam-mer beabstandet ist, wobei die innere Hülsenwand zumindest auf einem Teilbereich elastisch verformbar ist und durch Beauf-schlagen der Kammer mit einem geeigneten Fluid gegen den Au-ßenmantel des Druckzyinders anpreßbar ist. Die gesamte Hülse kann hierbei aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sein.

Die EP 1025996B1 zeigt eine Hülse mit einem Außenmantel aus einem Kohlefaser-Verbundmaterial mit einem gewickelten Gerüst

aus Kohlefasern, wobei die Wicklung derart vorgenommen ist, dass die Hülse über die gesamte Hülsenlänge selbsttragend ist und zwei im Bereich beider Enden angeordnete Scheiben ausreichen, die aus der Kohlefaserwicklung bestehende Hülse vom Tragzyylinder zu beabstandan. Die Wicklung der Kohlefasern muss der Hülse daher eine derart hohe Eigensteifigkeit verleihen, dass die Hülse über die gesamte Hülsenlänge, d.h. den Abstand zwischen beiden Scheiben, allen beim Drucken auftretenden Radialkräften standhalten kann. Bei Außendurchmessern von bis zu 400 mm beträgt die Wanddicke der mit der Kohlefaserwicklung versehenen Hülse bis zu 20 mm. Durch Verwendung eines kohlefaserverstärkten Verbundmaterials für die Hülse kann, im Vergleich zu Hülsen mit einem Mantel aus Metall, eine deutliche Gewichtsreduzierung erreicht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hülse für Druckmaschinen, insbesondere eine Adapterhülse, zu schaffen, die auf einfache Weise auf Tragzylinern montiert bzw. demontiert werden kann, die kostengünstig herstellbar ist und die bei vergleichsweise niedrigem Gewicht äußerst hohe Druckqualitäten ermöglicht.

Erfindungsgemäß ist hierzu vorgesehen, dass die äußere Hülsenwand aus einem Faserverbundwerkstoff mit wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges besteht, und dass zwischen den beiden Flanschringen wenigstens ein die äußere Hülsenwand gegenüber der inneren Hülsenwand abstützender Stützring vorgesehen ist. Die Verwendung von Kohlefaser-Gelegen anstelle einer Kohlefaser-Wicklung führt zu einer beträchtlichen Minderung der Herstellkosten für die äußere Hülsenwand, da entsprechende Kohlefaser-Gelege, insbesondere Kohlefaser-Gelege mit unidirektionaler Anordnung sämtlicher Kohlefasern, vorfabriziert zugekauft und weiterverarbeitet werden können. Durch die Anordnung wenigstens eines, vorzugsweise mehrerer Stützringe zwischen den beiden Flanschringen kann bei äußerst niedrigem Gewicht und insbesondere äußerst geringer Dicke der äußeren Hülsenwand eine hohe Eigensteifigkeit der Hülse über ihre Länge erreicht

werden. Die zusätzlichen Stützringe erhöhen zwar das Gesamtgewicht der Hülse, auf Grund der hierdurch ermöglichten dünneren notwendigen Dicke der äußeren Hülsenwand zeigt sich im Ergebnis jedoch, bei weiterhin niedrigem Gesamtgewicht der Hülse, eine überraschend hohe Druckqualität im Einsatz, die mit "selbsttragenden" äußeren Hülsenwänden, die nur endseitig abgestützt sind, nicht erreicht werden kann.

In bevorzugter Ausgestaltung sind zwischen beiden Flanschringen mehrere Stützringe angeordnet oder ausgebildet. Die Anzahl der Stützringe hängt hierbei maßgeblich von der Anzahl der Lagen an Kohlefasern bzw. Kohlefaser-Gelegen im Faserverbundwerkstoff und der Faserorientierung der jeweiligen Lagen ab. Bei der bevorzugten Ausgestaltung ist wenigstens ein Kohlefaser-Gelege vorgesehen, bei welchem die Faserorientierung der Kohlefasern  $90^\circ$  relativ zur Hülsenachse bzw. Tragzylinerachse beträgt. Diese Orientierung bewirkt optimale Festigkeitseigenschaften für die beim Druckvorgang aufzunehmenden Radialkräfte. Weiter vorzugsweise sind mehrere Lagen von vorzugsweise unidirekionalen Kohlefaser-Gelegen, insbesondere etwa 8 bis 15 Lagen Kohlefaser-Gelege vorgesehen. Die Steifigkeit der äußeren Hülsenwand lässt sich weiter erhöhen, wenn die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges  $45^\circ$  relativ zur Hülsenachse beträgt. Mehrere Lagen von Kohlefaser-Gelegen können dieselbe Faserorientierung aufweisen. In einfachster Ausgestaltung können die Trägerfasern des Kohlefaser-Geleges im Prinzip keine bzw. nur eine geringe Festigkeitseigenschaft aufweisen und beispielsweise aus einem textilen Material wie Nähgarn bestehen. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung weist auch die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges ausreichend hohe Festigkeitseigenschaften auf, wobei die Trägerfaser insbesondere aus einer Glasfaser bestehen kann. Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung besteht mithin die äußere Hülsenwand aus einem Glasfaser-/Kohlefaser-gelege-Hybrid. Besonders vorteilhaft ist, wenn - wie an sich bekannt - die Kohlefasern im Kohlefaser-Gelege bünd-

delweise angeordnet sind und die Bündel mittels der Trägerfaser relativ zueinander positioniert sind. Jedes vorzugsweise flache, streifenförmige Bündel an Kohlefasern umfasst dann eine Vielzahl von Einzelfilamenten. Alternativ kann die äußere Hülsenwand auch aus Gelegen mit Kohlefasern und Glasfasern bestehen, wobei die Gelege dann mit wechselnden Faserorientierungen angeordnet sein können. Weiter Alternativ kann eine das oder die Kohlefaser-Gelege umschließende Wicklung mit einer endlosen Kohlefaser vorgesehen sein, um die Eigensteifigkeit der äußeren Hülsenwand zu erhöhen oder es kommen bidirektionale Kohlefasergelege zum Einsatz. Die Matrix im Faserverbundwerkstoff, in das die Kohlefasern und weiteren ggf. die weiteren Verstärkungsfasern eingebettet sind, besteht vorzugsweise aus einem Ester, insbesondere einem Vinylester. Alternativ könnte auch ein Polyester oder Epoxydharz Verwendung finden.

Weiter vorzugsweise können bei den erfindungsgemäß eingesetzten Gelege die Fasern in gestreckter Form in jeweils einer Ebene liegen und durch mehrere Wirkfäden zueinander fixiert sein. Die Gelege können auch aus mehreren unterschiedlichen Rohstoffen und/oder aus mehreren hinsichtlich Orientierung und Flächengewicht unterschiedlich ausgeführten Lagen bestehen. Weiter vorzugsweise können die Trägerfasern, die die Fasern der Hauptorientierungsrichtung gemeinsam mit den Wirkfäden fixieren, auch aus Polymerfäden, Glasfaserrovings oder Kunststofffaservings bestehen.

Bei sämtlichen Ausgestaltungen ist die Hülsenaußenseite vorzugsweise durch eine Funktionsoberfläche gebildet, wobei die Funktionsoberfläche insbesondere aus einer Beschichtung mit einem Metall wie Stahl, Aluminium, Nickel, Chrom oder Kupfer, einem Elastomer oder dergleichen besteht. Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Funktionsoberfläche elektrisch leitend, wobei wenigstens ein Ableitelement zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in einem der Flanschringe angeordnet ist, welches im Montagezustand die Funktionsober-

fläche mit dem Trägerzylinder verbindet. Das Ableitelement kann beispielsweise aus einem mittels einer Druckfeder vorgespannten Druckkörper bestehen, wobei sämtliche Funktionsteile des Ableitelementes elektrisch leitend sind.

Bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung weisen die beiden Flanschringe einen endseitigen äußeren Flanschbund auf, der über eine äußere Mantelfläche des Flanschrings, an welcher Mantelfläche sich die äußere Hülsenwand abstützt, ringförmig übersteht und der die äußere Hülsenwand stirnseitig begrenzt. Besonders vorteilhaft ist, wenn die beiden Flanschringe auch einen endseitigen inneren Flanschbund aufweisen, wobei jeder innere Flanschbund über eine innere Wandfläche des Flanschringes, an welcher Wandfläche sich die innere Hülsenwand abstützt, ringförmig übersteht und die innere Hülsenwand stirnseitig begrenzt. Beide Maßnahmen begünstigen den Zusammenbau der Flanschringe, Stützringe und der beiden Hülsenwände.

Für Tragzyylinder mit Druckluftsystem ist besonders vorteilhaft, wenn wenigstens einer der Flanschringe mit einem Bohrungssystem für das Druckluftsystem des Tragzyinders versehen ist. Das Bohrungssystem im Flanschring umfasst vorzugsweise wenigstens eine Radialbohrung mit einer Mündung an der Hülsenaußenwandung, wobei weiter vorzugsweise das Bohrungssystem wenigstens eine Axialbohrung aufweisen kann, die mit einem in eine Radialbohrung mündenden Zuführkanal in wenigstens einem der Stützringe verbunden ist. Die Axialbohrung des Bohrungssystems im Flanschring kann mit dem Zuführkanal im Stützring insbesondere über ein Leitungsrohr verbunden sein. Dies hat u.a. den Vorteil, dass die zwischen einem Flanschring und einem Stützring und/oder zwischen zwei Stützringen gebildeten Kammern nicht hermetisch abgedichtet sein müssen und dass die Verbindung zwischen den Flanschringen bzw. Stützringen und den Hülsenwänden nicht den Kräften des Druckluftsystems unterliegen. Falls mehrere Stützringe mit Zuführkanälen bzw. Radialbohrungen versehen sind, sind vorzugsweise die Zuführkanäle

verschiedener Stützringe untereinander durch weitere Leitungsrohre verbunden. Um das Bohrungssystem im Flanschring mit dem Druckluftsystem des Tragzyinders zu verbinden, umfasst dieses bei der insbesondere bevorzugten Ausgestaltung eine Stichleitung zur inneren Hülsenwand, wobei diese mit einer umlaufenden Nut an der Innenseite versehen ist, in die die Stichleitung mündet.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines schematisch in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsbeispiels.

In der einzigen Figur ist, in der unteren Hälfte geschnitten, eine auf einem insgesamt mit 1 bezeichneten Tragzyinder montierte Adapterhülse 10 dargestellt. Der Tragzyinder 1 umfasst an seinen beiden Enden jeweils einen Lagerzapfen 2 bzw. 3, mit welchen der Tragzyinder 1 in einer weiter nicht dargestellten Druckmaschine gelagert werden kann. Am Lagerzapfen 2 des Tragzyinders 1 ist ein Druckluftanschluß 4 mit einem Luftführungskanal 5 ausgebildet, der in einen hier zentrisch auf der Tragwalzen- bzw. Hülsenachse A angeordneten Luftkanal 6 im Tragzyinder 1 mündet. Der Luftkanal 6 erstreckt sich axial zumindest bis auf Höhe eines Querkanals 7 im Tragzyinder 1, welcher sich bis zur Umfangsfläche 8 des Tragzyinders 1 erstreckt. Derartig ausgebildete Tragzyinder für Druckmaschinen sind im Stand der Technik bekannt, sodass eine weitere Erläuterung hier nicht erfolgen muss.

Die erfindungsgemäße Adapterhülse 10 umfasst jeweils an den Enden einen ersten Flanschring 11 sowie einen zweiten Flanschring 12, an denen eine innere Hülsenwand 20 und eine äußere Hülsenwand 30 im Abstand voneinander festgelegt und abgestützt sind. Die Adapterhülse 10 besteht im Wesentlichen aus den beiden endseitig angeordneten Flanschringen 11, 12, den beiden Hülsenwand 20, 30 sowie mehreren Stützringen 40 bzw. 40A. Diese stützen zusammen mit den Flanschringen 11, 12 die beiden

Hülsenwände 20 bzw. 30 gegenseitig ab und verleihen hierdurch der äußeren Hülsenwand 20 relativ zur inneren Hülsenwand 30 und zur Umfangsfläche 8 des Tragzyinders 1 über die Länge der Hülse 10 eine ausreichende Eigensteifigkeit zur Aufnahme der Druckkräfte beim Druckvorgang. Beide Flanschringe 11, 12 können vorzugsweise aus vergleichsweise formstabilen Kunststoff bestehen. Beide Flanschringe 11, 12 umfassen jeweils einen sich parallel zur Hülsenachse A über mehrere Zentimeter erstreckenden Ringsteg 13 bzw. 14, über dessen äußere Mantelfläche 13' bzw. 14' jeweils am endseitigen, äußeren Ende 15 bzw. 16 ein äußerer Flanschbund 17 bzw. 18 übersteht. Die äußere Hülsenwand 20 stützt sich jeweils unmittelbar an den äußeren Mantelflächen 13' bzw. 14' der Stegfortsätze 13, 14 der beiden Flanschringe 11, 12 ab und ist an diesen drehfest befestigt, beispielsweise mit diesen verklebt. Die beiden Flanschbunde 17 bzw. 18 liegen hierbei stirnseitig an der äußeren Hülsenwand 14 an und erstrecken sich bis zu dessen Außenfläche. Die innere Hülsenwand 30 liegt an inneren Mantelflächen 13'' bzw. 14'' der Stegfortsätze 13, 14, wobei auch über die inneren Mantelflächen 13'', 14'' jeweils ein innerer Flanschbund 17A bzw. 18A radial als Ringsteg nach innen hinausragt, so dass auch die innere Hülsenwand 30 bei montierten Flanschringen 11, 12 stirnseitig von den inneren Flanschbünden 17A bzw. 18A begrenzt ist. Die Stützringe 40, 40A sind vorzugsweise mit gleichbleibendem Abstand zueinander und zu den Flanschringen 11, 12 über die Länge verteilt angeordnet und die Stützringe 40, 40A können insbesondere aus einem formstabilen Kunststoffmaterial bestehen. Die Stützringe 40, 40A können auch aus vorgeformten Scheiben bestehen oder zwischen den beiden Hülsenwänden 20, 30 angeschäumt werden.

Die innere Hülsenwand 30 kann aus einem dünnwandigen Rohr aus Metall oder vorzugsweise aus elastisch verformbarem Kunststoffmaterial bestehen. Die äußere Hülsenwand 20 besteht erfindungsgemäß aus einem Faserverbundwerkstoff mit mehreren Verstärkungslagen eines unidirektionalen Kohlenfaser-Geleges

21 mit Kohlefasern, die in Bündeln 22 angeordnet sind, wobei bei wenigstens einer Lage die Faserorientierung der einzelnen Kohlefasern, wie in dem aufgebrochenen Ausschnitt der Hülse 10 dargestellt, senkrecht zur Hülsenachse A ausgerichtet ist, so dass die einzelnen Kohlefasern der Bündel 22 im Kohlefaser-Gelege 21 in der äußeren Hülsenwand 20 nach Art von Versteifungsringen angeordnet sind. Die äußere Hülsenwand 20 ist insbesondere als Kohlefaser-Glasfaser-Hybrid ausgebildet, wobei zusätzlich zu der bzw. den Kohlefaser-Gelegen 21 noch Glasfasern 23 in die beispielsweise aus Vinylester bestehende Kunststoffmatrix eingebettet sind. Die Glasfasern 23 können, wie im schematisch gezeigten Ausführungsbeispiel, unidirektional in ein Glasfasergelege 24 eingebettet sein, welches die Lagen an Kohlefaser-Gelegen 21 umschließt, oder die Glasfasern bilden die Trägerfaser für das Kohlefaser-Gelege 21. Die Faserorientierung der Glasfasern liegt vorzugsweise senkrecht zu den Kohlefaserbündeln 22 im Kohlefaser-Gelege 21 und mithin parallel zur Hülsenachse A. Die äußere Hülsenwand 20 umfaßt vorzugsweise bis zu zehn Lagen eines Kohlefaser-Geleges 21, wobei bei einigen Lagen die Faserorientierung auch  $45^\circ$  zur Hülsenachse A betragen kann. Die Anzahl der Lagen an Kohlefaser-Gelegen 21 und Glasfaser-Gelegen 24 und die Dicke der äußeren Hülsenwand 20 sind derart gewählt, daß die äußere Hülsenwand 20 unter den üblicherweise beim Druckvorgang vorliegenden Radialkräften verbiegen würde, wenn die äußere Hülsenwand 20 zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 nicht durch die zusätzlichen Stützringe 40, 40A unterstützt wäre. Die Anzahl der Stützringe 40, 40A bestimmt sich mithin nach der Länge der Adapterhülse 10 sowie dem Durchmesser und dem Aufbau der äußeren Hülsenwand 20.

Aus der Fig. ist ferner ersichtlich, daß die Adapterhülse 10 an der Außenfläche mit einer Funktionsoberfläche 25 versehen ist, welche sich über die gesamte Länge der Hülse 10 erstreckt und sowohl die Außenwandung der äußeren Hülsenwand 20 als auch die Außenfläche der beiden Flanschbunde 17, 18 an den Flansch-

ringen 11, 12 überdeckt. Die Funktionsoberfläche 25 besteht aus einer Beschichtung mit Metall oder einem Elastomer. Bei einer insbesondere leitenden Funktionsoberfläche 25 ist vorzugsweise in einem der Flanschringe, hier im Flanschring 12, ein Ableitelement 60 angeordnet, welches in einer Radialbohrung 61 angeordnet ist und sich von der Funktionsoberfläche 25 bis über die innere Hülßenwand 30 hinaus erstreckt. In bevorzugter Ausgestaltung umfaßt das Ableitelement 60 eine Hülse mit einem elektrisch leitenden Bodenstück 62 an welchem sich eine Feder 63 abstützt, mit der ein Druckkörper, vorzugsweise eine Kugel 64, durch eine Öffnung in der inneren Hülßenwand 30 hindurch gegen die Umfangsfläche 8 des Tragzyinders 1 gedrückt wird, so daß permanent ein elektrischer Kontakt zwischen der Funktionsoberfläche 25 der Adapterhülse 10 und der Umfangsfläche 8 des Tragzyinders 1 gewährleistet ist. Mehrere Ableitelemente 60 können hierbei über den Umfang verteilt bzw. über die Flanschringe verteilt angeordnet sein.

Für die Montage der Adapterhülse 10 auf als Luftzyylinder ausgeführten Tragzyldern 1 ist die Hülse mit einem Luftleitsystem versehen, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Axialbohrung 71 und eine Stichleitung 72 im Flanschring 11 umfaßt, wobei die Stichleitung 72 in eine Umfangsnut 31 an der Innenseite der inneren Hülßenwand 30 mündet, welche im Montagezustand der Adapterhülse 10 auf dem Tragzyylinder 1 der Querbohrung 7 im Tragzyylinder 1 unmittelbar gegenüberliegt. Hierdurch kann die über den Druckluftanschluß 4 in den Tragzyylinder 1 eingebrachte Druckluft in das Luftleitsystem in der Adapterhülse 10 eingeleitet werden. Da beim gezeigten Ausführungsbeispiel eine Arbeitshülse vom linken Ende der Adapterhülse 10 auf diese aufgeschoben werden soll, ist eine Axialbohrung 74 und eine Radialbohrung 75 im anderen endseitigen Flanschring 12 mit der Axialbohrung 71 im Flanschring 11 verbunden. Die Weiterleitung der Druckluft zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 bzw. deren Axialbohrungen 71, 74 erfolgt über ein hier in mehrere Abschnitte unterteiltes Leitungsrohr

80. Dies hat den Vorteil, daß die zwischen den beiden Flanschringen 11, 12 und den dazwischen positionierten Stützringen 40, 40A ausgebildeten Kammern 27 nicht druckfest für Druckluft ausgeführt sein müssen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf Höhe des Flanschrings 12 mehrere, umfangsverteilt angeordnete Austrittsöffnungen 76 vorgesehen, wobei jeweils im Bereich der Austrittsöffnungen 76 eine mit einem Durchgangsloch versehene Gewindeschraube 78 durch die äußere Hülsenwand 20 hindurch in den Stegabschnitt 14 des Flanschring 12 eingeschraubt sein kann. Weitere Austrittsöffnungen 77 können auch im Bereich eines oder mehrerer Stützringe 40 angeordnet sein, wobei dann wiederum eine Radialbohrung 79 von einem axialen Luftleitkanal 81 im zugehörigen Stützring 40 abzweigt und eine mit einem Durchgang versehene Gewindeschraube 78 durch die Hülsenwand 20 hindurch in den Stützring 40 eingeschraubt ist. Für die Positionierung und Ausrichtung der das Druckmotiv tragenden Arbeitshülse ist die Adapterhülse 10 mit einem sogenannten Passerstift 35 am entgegengesetzten Ende versehen.

Für den Fachmann ergeben sich aus der vorhergehenden Beschreibung zahlreiche Modifikationen, die in den Schutzbereich der anhängenden Ansprüche fallen sollen. Falls der Tragzyylinder nicht als Druckluftzyylinder ausgeführt ist, kann ein Druckluftanschluß auch unmittelbar in einem der Flanschringe vorgesehen sein. Falls die Montage der Arbeitshülse von der Seite des Druckzyliner-Druckluftanschluß erfolgt, kann es ausreichend sein, wenn nur der benachbarte Flanschring sowie der erste, diesem benachbarte Stützring mit einem Luftleitsystem versehen ist. Die Anordnung und Anzahl der Kohlefaser-Gelege kann an die zu erwartenden Druckkräfte und die Anzahl der Stützringe angepaßt werden. Die Adapterhülse 10 kann nach dem Luftkissenprinzip oder durch andere geeignete Mittel drehfest mit dem Tragzyylinder verbunden sein. Für die Montage nach dem Luftkissenprinzip kann beispielsweise die innere Hülsenwand kompressibel sein oder die innere Hülsenwand ist elastisch und im Bereich der Stützringe sind weitere Nuten angeordnet, wobei

diese Innennuten einen Durchmesser aufweisen, der mit Spiel-  
passung an den Außendurchmesser des Tragzyinders angepaßt  
ist.

**P a t e n t a n s p r ü c h e:**

1. Hülse zur Montage auf Tragzylindern von Druckmaschinen, mit zwei Flanschringen an den Enden, an denen eine zylindrische äußere Hülsenwand und eine innere Hülsenwand im Abstand voneinander abgestützt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Hülsenwand (20) aus einem Faserverbundwerkstoff mit wenigstens einer Lage eines Kohlefaser-Geleges (21) besteht und daß zwischen den beiden Flanschringen (11, 12) wenigstens ein die äußere Hülsenwand (20) gegenüber der inneren Hülsenwand (30) abstützender Stützring (40; 40A) vorgesehen ist.
2. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen beiden Flanschringen (11, 12) mehrere Stützringe (40, 40A) angeordnet oder ausgebildet sind.
3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage des Kohlefaser-Geleges (21)  $90^\circ$  relativ zur Hülsenachse (A) beträgt.
4. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** mehrere Lagen von vorzugsweise unidirektionalen Kohlefaser-Gelegen (21), insbesondere acht bis fünfzehn Lagen Kohlefaser-Gelegen.
5. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Faserorientierung der Kohlefasern wenigstens einer Lage des Kohlefaser-Geleges  $45^\circ$  relativ zur Hülsenachse beträgt.
6. Hülse nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Lagen von Kohlefaser-Gelegen dieselbe Faserorientierung aufweisen.

7. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges geringe Festigkeitseigenschaften aufweist und/oder aus textilem Material besteht.
8. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerfaser des Kohlefaser-Geleges hohe Festigkeitseigenschaften aufweist und/oder aus einer Glasfaser besteht.
9. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußere Hülsenwand (20) aus einem Kohlefaser-Glasfaser-Hybrid besteht und vorzugsweise aus Gelegen mit Kohlefasern und Glasfasern besteht.
10. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kohlefasern im Kohlefaser-Gelege (21) bündelweise angeordnet sind und die Bündel (22) mittels der Trägerfaser relativ zueinander positioniert sind.
11. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine das oder die Kohlefaser-Gelege umschließende Wicklung mit Kohlefasern.
12. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Matrix, in die die Kohlefaser-Gelege eingebettet sind, aus einem Ester, vorzugsweise einem Vinylester besteht.
13. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine die Hülsenaußentfläche bildende, vorzugsweise als Beschichtung ausgebildete Funktionsoberfläche (25), wobei vorzugsweise die Funktionsoberfläche (25) elektrisch leitend ist und wenigstens ein Ableitelement (60) zur Ab-

leitung elektrostatischer Aufladungen in einem der Flanschringe angeordnet ist, das im Montagezustand die Funktionsoberfläche mit dem Tragzyylinder verbindet.

14. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Flanschringe (11, 12) einen endseitigen äußeren Flanschbund (17, 18) aufweisen, der über eine äußere Mantelfläche (13', 14') des Flanschrings (11, 12), an dem sich die äußere Hülsenwand (20) abstützt, ringförmig übersteht und die äußere Hülsenwand (20) stirnseitig begrenzt.
15. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Flanschringe (11, 12) einen endseitigen inneren Flanschbund (17A, 18A) aufweisen, wobei jeder Flanschbund (17A, 18A) über eine innere Wandfläche (13'', 14'') des Flanschrings (11, 12), an dem sich die innere Hülsenwand (39) abstützt, ringförmig übersteht und die innere Hülsenwand (30) stirnseitig begrenzt.
16. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einer der Flanschringe (11; 12) mit einem Bohrungssystem zum Zusammenwirken mit einem Druckluftsystem des Tragzyinders (1) versehen ist, wobei vorzugsweise das Bohrungssystem im Flanschring (12) wenigstens eine Radialbohrung (75) mit einer Mündung (76) an der Hülsenaußentwandung aufweist und/oder das Bohrungssystem wenigstens eine Axialbohrung (71) aufweist, die mit einem in eine Radialbohrung (79) mündenden Zuführkanal (81) in wenigstens einem Stützring (40) verbunden ist.
17. Hülse nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Axialbohrung (71) des Bohrungssystems im Flanschring (11) mit dem Zuführkanal (81) im Stützring (40) über ein Leitungsrohr (80) verbunden ist und/oder die Zuführkanäle

verschiedener Stützringe untereinander über Leitungsrohre (80) verbunden sind.

18. Hülse nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bohrungssystem eine Stichleitung (72) zur inneren Hülsenwand (30) aufweist, wobei diese mit einer umlaufenden Nut (31) an der Innenseite versehen ist, in die die Stichleitung (72) mündet.

Fig. 1

